

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-102830

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24

G06F 1/16

(21)Application number : 11-280650

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.09.1999

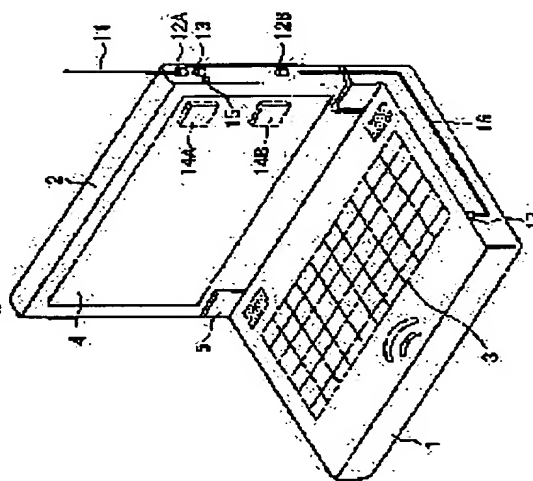
(72)Inventor : TSUJIMURA TERUHIRO  
SEKINE SHUICHI

## (54) PORTABLE ELECTRONIC INFORMATION EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide portable electronic information equipment capable of obtaining satisfactory characteristics even in an tended state or folded state in the configuration of tending at the ordinary use and folding at waiting.

SOLUTION: This equipment has a first antenna 11 arranged on the side of a display casing 2 and constituted so as to be extended/contracted and a second antenna 16 built in a casing 1 for the main body and in the extended state, the first antenna 11 is extended and operated as a monopole antenna but in the folded state, the first antenna 11 is contracted and connected with the second antenna 16 so that a loop antenna can be formed of both antennas 11 and 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3480821

[Date of registration]

10.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-102830

(P2001-102830A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 Q 1/24		H 0 1 Q 1/24	A 5 J 0 4 7
			C
G 0 6 F 1/16		G 0 6 F 1/00	3 1 2 E
			3 1 2 L

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-280650

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999. 9. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 辻村 彰宏

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 関根 秀一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

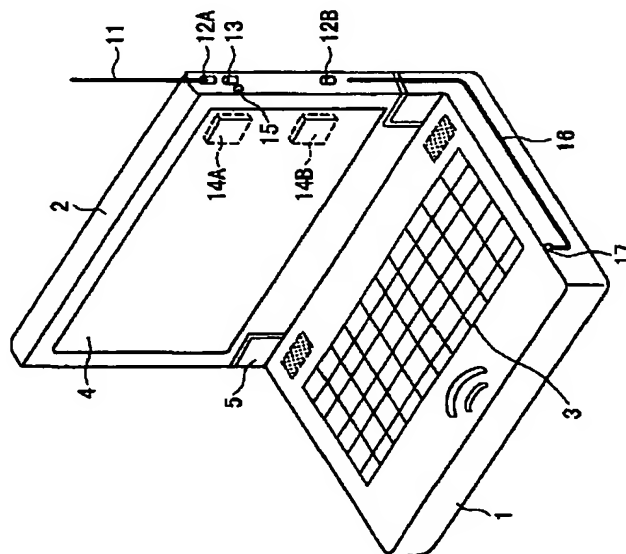
Fターム(参考) 5J047 AA03 AA07 AA12 AB06 AB11  
FA09 FA12 FC01 FD01

(54) 【発明の名称】 携帯型電子情報機器

(57) 【要約】

【課題】 通常の使用時には展開状態、待ち受け時折り畳み状態となる構成において、展開状態でも折り畳み状態でも良好な特性が得られる携帯型電子情報機器を提供する。

【解決手段】 ディスプレイ筐体2の側面部に配置された伸縮可能に構成された第1のアンテナ11と、本体筐体1に内蔵された第2のアンテナ16を有し、展開状態では第1のアンテナ11を伸長させてモノポールアンテナとして動作させ、折り畳み状態では第1のアンテナ11を収縮させると共に第2のアンテナ16と接続して両アンテナ11、16によりループアンテナを形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体筐体に対してディスプレイ筐体が回転自在に接続され、本体筐体に対しディスプレイ筐体を開いた展開状態と、本体筐体及びディスプレイ筐体を互いに対向させて閉じた折り畳み状態とを選択的にとり得るように構成された携帯型電子情報機器において、前記ディスプレイ筐体の側面部に配置された伸縮可能に構成された第 1 のアンテナと、前記本体筐体に内蔵された第 2 のアンテナとを有し、

前記展開状態では前記第 1 のアンテナを伸長させてモノポールアンテナとして動作させ、

前記折り畳み状態では前記第 1 のアンテナを収縮させると共に第 2 のアンテナと接続して前記第 1 及び第 2 のアンテナによりループアンテナを形成することを特徴とする携帯型電子情報機器。

【請求項 2】 前記第 1 のアンテナの伸長時及び収縮時にそれぞれ該第 1 のアンテナの給電点に接続される第 1 及び第 2 の給電端子と、該第 1 及び第 2 の給電端子にそれぞれ接続された第 1 及び第 2 の無線送受信回路とを有する請求項 1 記載の携帯型電子情報機器。

【請求項 3】 前記第 1 のアンテナの伸長時及び収縮時にそれぞれ該第 1 のアンテナの給電点に接続される第 1 及び第 2 の給電端子と、該第 1 及び第 2 の給電端子に各一端が接続され、使用周波数での半波長の長さを有する第 1 及び第 2 の給電線路と、該第 1 及び第 2 の給電線路の他端に共通に接続された無線送受信回路とを有する請求項 1 記載の携帯型電子情報機器。

【請求項 4】 前記第 1 のアンテナの伸長時及び収縮時にそれぞれ該第 1 のアンテナの給電点に接続される第 1 及び第 2 の給電端子と、該第 1 の給電端子に一端が接続された第 1 の給電線路と、該第 1 の給電線路の他端に接続された無線送受信回路と、前記第 2 の給電端子に接続され、他端が接地された第 2 の給電線路とを有する請求項 1 記載の携帯型電子情報機器。

【請求項 5】 前記折り畳み状態で前記第 1 及び第 2 のアンテナを容量的に接続する接続手段を有する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の携帯型電子情報機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線でデータ通信を行う携帯型電子情報機器に係り、特に通信に用いられるアンテナの構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ノート型パーソナルコンピュータのような携帯型電子情報機器を携帯電話端末や PHS 端末などの通信端末と組み合わせて、公衆電話回線網を介して電子メール、パソコン通信、ファクシミリ通信といったデータ通信を行うことは既に実用化され、一般に普及している。この場合、通信端末を接続ケーブルと携帯型電子情報機器に内蔵された通信用モデムまたは PC カード型

通信用モデムを介して携帯型電子情報機器と接続することになる。

【0003】 また、携帯型電子情報機器の一種である PDA に携帯電話または PHS の機能を内蔵させた機種も登場してきている。このような携帯型電子情報機器では、無線送受信回路はもとより、アンテナも本体と一体構造とされる。

【0004】 一方、携帯時に折り畳みができるタイプの携帯電話機として、使用時には内蔵ダイポールアンテナとして動作し、折り畳み時にはループアンテナとして動作するアンテナ構成を備えたものが提案されている（特開平 5-14230）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 携帯型電子情報機器を携帯電話端末や PHS 端末などの通信端末と組み合わせ、データ通信を行う場合、通信端末を携帯型電子情報機器に内蔵または接続された通信用モデムとケーブルにより接続するという作業が必要であり、また通信端末と携帯型電子情報機器を必要とすることから、取り扱いが煩雑であるという問題点がある。

【0006】 一方、待ち受け状態にある携帯電話や PHS 端末に接続された携帯型電子情報機器において、センターから着信があった場合に自動的に電源をオンにして対応するアプリケーションを立ち上げ、電子メール等の受信ができる機能や、パーソナルコンピュータからセンター側にデータを送信する必要がある場合に送信の指示をしておき、圏内に入った段階で自動送信する機能等が実現されつつある。この機能を効率よく実現するためには、待ち受け時の送受信も良好にできることが重要となってくると考えられるが、従来の技術ではこのような要求に十分に答えることができない。

【0007】 さらに、将来的にはより小型・軽量であるばかりでなく、より高機能の携帯無線装置が要求されるようになり、キーボード部のない PDA タイプよりも、ディスプレイとキーボードの両方を備えた携帯通信情報機器が主流になることが予想される。携帯機器の小型・軽量化を実現する方法としては、携帯時に折り畳み状態とする構成が有利であり、特に特開平 5-14230 に開示されたような折り畳み状態で内蔵ループアンテナを構成する方法は、上記のような携帯通信情報機器にも有用と考えられる。

【0008】 しかし、高い利得が要求されるデータ通信時、つまり携帯通信情報機器を展開状態で使用する場合には、特開平 5-14230 のようにアンテナを展開状態で内蔵ダイポールアンテナとして動作させる方法では、内蔵型のダイポールアンテナが十分な利得が得られないため、良好な通信を行うことができない。

【0009】 本発明は、上記のような問題点を解消し、通常の使用時には展開状態、待ち受け時折り畳み状態となる構成において、展開状態でも折り畳み状態でもアン

テナ利得などに関して良好な特性が得られる携帯型電子情報機器を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は本体筐体に対してディスプレイ筐体が回転自在に接続され、本体筐体に対しディスプレイ筐体を開いた展開状態と本体筐体及びディスプレイ筐体を互いに対向させて閉じた折り畳み状態を選択的にとり得るように構成された携帯型電子情報機器において、ディスプレイ筐体の側面部に配置された伸縮可能に構成された第1のアンテナと、本体筐体に内蔵された第2のアンテナとを有し、展開状態では第1のアンテナを伸長させてモノポールアンテナとして動作させ、折り畳み状態では第1のアンテナを収縮させると共に第2のアンテナと接続して第1及び第2のアンテナによりループアンテナを形成するようにしたことを特徴とする。

【0011】このように本発明では展開状態、つまり通常の使用時にはモノポールアンテナを形成し、折り畳み状態、例えば待ち受け時にはループアンテナを形成することにより、いずれの場合においても高い利得が得られる。

【0012】本発明においては、第1のアンテナの伸長時及び収縮時にそれぞれ第1のアンテナの給電点に第1及び第2の無線送受信回路を接続することにより、伸長時及び収縮時に別々の無線送受信回路を用いてもよい。

【0013】また、第1のアンテナの伸長時及び収縮時にそれぞれ第1のアンテナの給電点に接続される第1及び第2の給電端子と、第1及び第2の給電端子に各一端が接続され、使用周波数での半波長の長さを有する第1及び第2の給電線路と、第1及び第2の給電線路の他端に共通に接続された無線送受信回路とを有することにより、一つの無線送受信回路を伸長時及び収縮時に共用してもよい。これによって、回路の簡略化と小型・軽量化に寄与できる。

【0014】さらに、第1のアンテナの伸長時及び収縮時にそれぞれ第1のアンテナの給電点に接続される第1及び第2の給電端子と、第1の給電端子に一端が接続された第1の給電線路と、第1の給電線路の他端に接続された無線送受信回路と、第2の給電端子に接続され、他端が接地された第2の給電線路とを有する構成とすることにより、アンテナの給電系を折り返し構造としてループアンテナの利得をさらに高めるようにすることもできる。

【0015】折り畳み状態では、第1及び第2のアンテナを接続する必要があるが、この接続は容量的に行うことが望ましい。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施形態）図1～図4は、本発明の第1の実施

形態に係る携帯型電子情報機器について説明するための図であり、図1は展開状態、図2は折り畳み状態での概略を示している。図3(a)(b)は展開状態及び折り畳み状態での動作を説明するための模式図であり、図4はディスプレイ筐体2側の第1のアンテナと本体筐体1側の第2のアンテナとの接続を司るアンテナインタフェース部の構成を示している。

【0017】この携帯型電子情報機器は、無線通信機能を備えたノート型パーソナルコンピュータタイプの電子情報機器であり、本体筐体1にはCPU、半導体メモリ、ハードディスクなどの外部記憶装置、各種インタフェース及び通信回路部などを含む電子情報機器の本体部分が内蔵され、表面部にキーボード3等が実装されている。

【0018】一方、ディスプレイ筐体2には、LCD（液晶ディスプレイ）などのディスプレイ部4が実装されている。また、ディスプレイ筐体3の内部に電子情報機器を構成する回路要素の一部を実装してもよい。

【0019】なお、本体筐体1およびディスプレイ筐体2の少なくともアンテナを実装する部分は、アンテナ性能を劣化させないようにプラスチックなどの非金属製であることが必要である。

【0020】本体筐体1に対してディスプレイ筐体2はヒンジ機構5を介して回転自在に接続されており、携帯型電子情報機器は、本体筐体1に対しディスプレイ筐体2を開いていわゆる見開きの状態として図1、図3

(a)に示す展開状態と、本体筐体1及びディスプレイ筐体2を互いに対向させて閉じた図2、図3(b)に示す折り畳み状態とを選択的にとり得るように構成されている。

【0021】次に、本実施形態における無線通信用アンテナの構成について述べる。まず、ディスプレイ筐体2の側面部に第1のアンテナ11が設けられている。この第1のアンテナ11は使用周波数での波長を $\lambda$ とすると、 $\lambda/4$ の長さを有する棒状アンテナであり、第1の給電端子12A、導電性ガイド13及び第2の給電端子12Bにより案内されて伸縮可能となっている。尚、アンテナ11の先端部11'は絶縁材料で形成され、この部分はアンテナとしては機能しない。従って、アンテナ11の長さ $\lambda/4$ には、この絶縁材料からなる先端部11'の長さは含まれない。

【0022】第1及び第2の給電端子12A、12Bと導電性ガイド13は、いずれも金属あるいは導電性ゴムのような導電性材料によって筒状に形成されており、第1のアンテナ11は伸縮時には、これら給電端子12A、12B、導電性ガイド13の内部を通過して案内されると共に、これらと電氣的にコンタクトする。第1及び第2の給電端子12A、12Bには、第1及び第2の無線送受信回路14A、14Bがそれぞれ接続されている。無線送受信回路14A、14Bは、この例ではディ

スプレイ筐体 2 内に実装されている。

【0023】導電性ガイド 13 には、ディスプレイ筐体 2 のアンテナ 11 が設けられた側面部上の本体筐体 1 と対向する位置に設けられたコンタクト部 15 が電気的に接続されている。このコンタクト部 15 の構成については、後に詳しく説明する。

【0024】一方、本体筐体 1 の側面部には、ディスプレイ筐体 2 の第 1 のアンテナ 11 が設けられた側面部に先端を延在させて、棒状もしくは線状の第 2 のアンテナ 16 が配設されている。

【0025】第 2 のアンテナ 16 は本体筐体 2 の側面部の長手方向に平行な部分 16 A と、この部分 16 A の両端に連続した垂直な部分 16 B、16 C 及び延在部 16 D とからなっており、16 A の部分は  $\lambda/2$  の長さ、16 D の部分は  $\lambda/4$  の長さとなっている。そして、垂直な部分の一方 16 C はディスプレイ筐体 2 の側面上の延在部 16 D と連続し、他方 16 B はディスプレイ筐体 2 と対向する位置に設けられたコンタクト部 17 に接続されている。コンタクト部 17 の構成については、後に詳しく説明する。

【0026】次に、本実施形態の携帯型電子情報機器の作用について述べる。

〔展開時〕図 1 及び図 3 (a) に示すように、ディスプレイ筐体 2 を本体筐体 1 に対して開いた展開状態では、第 1 のアンテナ 11 はユーザによってディスプレイ筐体 2 から引き出されて伸長される。このとき、第 1 のアンテナ 11 はモノポールアンテナとして動作し、この状態で送受信が行われる。

【0027】すなわち、第 1 のアンテナ 11 はその基端部の給電点が第 1 の給電端子 12 A に接続され、この給電端子 12 A に接続された第 1 の無線送受信回路 14 A から高周波信号が供給されることにより送信を行ったり、あるいは受信した高周波信号を無線送受信回路 14 A に供給する。

【0028】本体筐体 1 及びディスプレイ筐体 2 は、内部に導電性を有する部品を多数実装しているため、高周波的には実質的に導体とみなすことができるので、モノポールアンテナのグランドとして動作する。従って、本体筐体 1 及びディスプレイ筐体 2 による磁氣的または静電的シールド作用により、携帯型電子情報機器を置く台などがグランドとして働く影響を抑制でき、安定した送受信が可能となる。

【0029】また、この状態ではモノポールアンテナである第 1 のアンテナ 11 が鉛直状態、つまり大地に対してほぼ垂直の状態にあるため、アンテナ指向性は水平面内無指向性となり、送信時に到来波がどの方向から来ても受信が可能であり、携帯電話や PHS の基地局が送信する垂直偏波の到来波を効率よく受信できる。

【0030】〔折り畳み時〕図 2 及び図 3 (b) に示すように、ディスプレイ筐体 2 を本体筐体 1 に対向させて

折り畳んだ状態では、第 1 のアンテナ 11 は持ち運び時に邪魔となるのを防いだり、落下による破損防止のためにユーザによって収縮されてディスプレイ筐体 2 の側面部に収納され、全体がディスプレイ筐体 2 の側面部上に位置した状態とされる。このとき、第 1 及び第 2 のアンテナ 11、16 は全体としてループアンテナを形成し、この状態で送受信ができるため、待ち受け動作などを行うことが可能である。

【0031】すなわち、第 1 のアンテナ 11 は絶縁性の先端部 11' が第 1 の給電端子 12 A に位置することにより電気的に遮断され、第 1 の無線送受信回路 14 A からの信号の供給を受けなくなると共に、その基端部の給電点が第 2 の給電端子 12 B に接続され、この給電端子 12 B に接続された第 2 の無線送受信回路 14 B から高周波信号の供給を受けたり、あるいは受信した高周波信号を無線送受信回路 14 B に供給する。

【0032】また、このとき第 1 のアンテナ 11 の導電部分の先端部は、導電性ガイド 13 と電気的に接続され、さらに導電性ガイド 13 に接続されたコンタクト部 15 が本体筐体 1 側のコンタクト部 17 と後述するように、好ましくは容量的に接続され、これらのコンタクト部 15、17 によりアンテナインタフェース部 20 が形成される。従って、アンテナ 11、16 はアンテナインタフェース部 20 を介して全体として  $\lambda$  の長さのループアンテナを形成することになる。

【0033】このような折り畳み状態では、第 1 のアンテナ 11 は大地に対して一般に水平に配置されることが多いと予想される。この場合、アンテナは磁界結合タイプであることが望ましい。もし、アンテナがダイポールアンテナであるとする、金属製の台や良導体とみなせる人の腿等の上に携帯型電子情報機器を置いた場合、これらの境界条件によりダイポールアンテナのような電界結合型アンテナによる電界成分は著しく減少する。

【0034】これに対し、ループアンテナのような磁界結合型アンテナでは、磁界成分は 3 dB 近く増加するので、このような場合、ダイポールアンテナよりループアンテナの方が良好なアンテナ特性が得られることになる。

【0035】図 4 は、アンテナインタフェース部 20 の具体例を示す図であり、(a) は展開時、(b) は折り畳み時の状態を示している。ディスプレイ筐体 2 側のコンタクト部 15 は、矩形または円形の金属板からなり、金属製のバネ 21 を介して導電性ガイド 13 と接続されている。

【0036】本体筐体 1 側のコンタクト部 17 も、矩形または円形の金属板により構成されている。このコンタクト部 17 は、例えば本体筐体 1 に埋め込まれており、その上に比較的薄い非金属製スペーサ 22 が配置されている。非金属製スペーサ 22 の表面は、本体筐体 1 の表面と同一面上に位置しているか、または本体筐体 1 の表

面から若干突出している。

【0037】展開時には、図4(a)に示すように、ディスプレイ筐体2側のコンタクト部15は本体筐体1側のコンタクト部17から離れている。従って、第2のアンテナ16は、給電点が高周波送受信回路14Aに接続された第1のアンテナ11と接続されないで、アンテナとしては働かない。

【0038】一方、折り畳み時には図4(b)に示すように、金属製のバネ21が圧縮されて、コンタクト部15が非金属製スペーサ22を介してコンタクト部17と近接する。これによって、コンタクト部15と非金属製スペーサ22及びコンタクト部17によりキャパシタが形成されるので、第1のアンテナ11と第2のアンテナ16とはアンテナインタフェース部20により容量的に接続される。従って、第2のアンテナ16も第1のアンテナ11を介して高周波送受信回路14Bと接続されることによりアンテナとして動作し、アンテナ11、16全体としてはループアンテナとして機能することになる。

【0039】非金属製スペーサ22を誘電体材料で形成し、その誘電率や膜厚を適宜選定することにより、アンテナインタフェース部20の容量性リアクタンス値を調整することができる。これにより、ループアンテナ時の特性を調整することが可能となる。

【0040】(第2の実施形態)図5は、本発明の第2の実施形態に係る携帯型電子情報機器の構成を示す図であり、図3と同様に(a)は展開状態、(b)は折り畳み状態での概略をそれぞれ示している。

【0041】図1～図4と同一部分に同一符号を付して第1の実施形態との相違点を中心に説明すると、本実施形態は展開時と折り畳み時とで共通の高周波送受信回路14を用いることができるようにしている。すなわち、第1及び第2の給電端子12A、12Bはそれぞれ第1及び第2の給電線路23A、23Bを介して共通の高周波送受信回路14に接続される。ここで、給電線路23A、23Bの長さは $\lambda/2$ である。

【0042】展開時には、図5(a)に示すように、第1のアンテナ11の給電点は第1の給電端子12A及び第1の給電線路23Aを介して無線送受信回路14に接続される。このとき、第1のアンテナ11の給電点に接続されていない第2の給電線路23Bの長さが $\lambda/2$ であることにより、無線送受信回路14から給電線路23B側を見たインピーダンスは開放と等価となるから、第1の給電線路23Aを介して第1の給電端子12Aのみが給電される。

【0043】同様に折り畳み時には、図5(b)に示すように第1のアンテナ11の給電点は第2の給電端子12B及び第2の給電線路23Bを介して無線送受信回路14に接続される。このとき、第1のアンテナ11の給電点に接続されない第1の給電線路23Aも長さが $\lambda/$

2であることにより、無線送受信回路14から給電線路23A側を見たインピーダンスは開放と等価となるから、第2の給電線路23Bを介して第2の給電端子12Bのみが給電される。

【0044】このように本実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果が得られる他、無線送受信回路を展開時と折り畳み時とで共用して一つで済むようにしたため、回路規模を縮小することができ、小型・軽量化により有利な構成となる。

10 【0045】(第3の実施形態)図6は、本発明の第3の実施形態に係る携帯型電子情報機器の構成を示す図であり、図3及び図5と同様に(a)は展開状態、(b)は折り畳み状態での概略をそれぞれ示している。

【0046】本実施形態は、第2の実施形態と同様に展開時と折り畳み時とで共通の高周波送受信回路14を用いると共に、アンテナの給電系に折り返し構造を採用したものである。

20 【0047】まず、ディスプレイ筐体2側において、第1及び第2の給電端子12A、12Bは、それぞれ第1及び第2の給電線路31A、31Bの各一端に接続される。第1の給電線路31Aの他端は無線送受信回路14に接続され、第2の給電線路31Bの他端は接地されている。

【0048】また、ディスプレイ筐体2の側面部の長手方向に見て第1及び第2の給電端子12A、12Bのそれぞれの外側の位置に、第1及び第2の導電性ガイド13A、13Bが設けられ、これらの導電性ガイド13A、13Bにコンタクト部15A、15Bがそれぞれ接続されている。

30 【0049】一方、本体筐体1側においては、第2のアンテナ16は本体筐体1の側面部の長手方向に平行な $\lambda/2$ の長さの部分16Aと、この平行な部分16Aの両端に連続した垂直な部分16B、16Cからなっており、16B、16Cの部分の16Aの部分と反対側の端部は、コンタクト部17A、17Bにそれぞれ接続されている。

40 【0050】展開時には、図6(a)に示すように、第1のアンテナ11の給電点は第1の給電端子12A及び第1の給電線路31Aを介して無線送受信回路14に接続される。このとき第1のアンテナ11は、長さ $\lambda/4$ のモノポールアンテナとして動作する。

【0051】折り畳み時には、図6(b)に示すように第1のアンテナ11の給電点は第2の給電端子12Bに接続される。また、このとき第1のアンテナ11は第1及び第2の導電性ガイド13A、13Bと電氣的に接続され、さらに導電性ガイド13A、13Bにそれぞれ接続されたコンタクト部15A、15Bが本体筐体1側のコンタクト部17A、17Bと接続され、アンテナインタフェース部20A、20Bが形成される。

50 【0052】これらのアンテナインタフェース部20

A, 20Bを例えば図4と同様の構成とすれば、コンタクト部15A, 15Bとコンタクト部17A, 17Bとは容量的に接続されることになる。従って、アンテナ11, 16はアンテナインタフェース部20を介して全体としてλの長さのループアンテナを形成する。

【0053】前述したように、本体筐体1及びディスプレイ筐体2は、内部に導電性部品を多数実装しているため、高周波的には実質的に導体とみなすことができる。一般に、図7(a)(b)に示すように金属筐体にアンテナ(図7の例ではループアンテナ)が近接していると、金属筐体上にイメージ電流が発生する。このループアンテナのループ面と金属筐体の表面は平行になっていることから、イメージ電流はアンテナ上の電流を打ち消すように発生する。従って、アンテナの放射量が小さくなり、アンテナの抵抗成分が小さくなることから、インピーダンスは低下する。

【0054】本実施形態によると、このようなイメージ電流の影響によるアンテナインピーダンスの低下を避けるため、折り畳み状態で図6(b)に示すようにアンテナの給電系が折り返し構造30となるように構成している。

【0055】図8を用いて、折り返し構造30についてさらに詳しく説明する。図8の折り返し構造30は、公知の折り返しダイポールアンテナと同様の原理である。すなわち、折り畳み状態では第1のアンテナ11と第2のアンテナ16とでループアンテナ32が形成されると共に、このループアンテナ32の一部を高周波的に短絡する形で、給電線路31A, 31Bにより折り返し構造30が形成される。

【0056】この場合、折り返し構造30の図中Lの長さが容量性リアクタンス、dの長さが誘導性リアクタンスに影響をそれぞれ与える。従って、両リアクタンスを打ち消すようにL, dの長さを調整して、給電線路31A, 31Bのインピーダンスを純抵抗分のみとすれば、ループアンテナ30の給電点でのインピーダンスを高くする整合回路ができる。すなわち、折り返し構造30により給電線路31A, 31Bのインピーダンス(通常は、50Ω)と整合をとることによって、ループアンテナの利得を上げることができる。

【0057】このように本実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果が得られる他、第2の実施形態と同様に無線送受信回路が一つでよいと、回路規模を縮小することができ、小型・軽量化により有利な構成となるばかりでなく、アンテナ給電系に折り返し構造を採用したことにより、イメージ電流の影響による折り畳み状態でループアンテナとして動作するときのアンテナ利得の低下を抑制して、高いアンテナ利得が得られる。

【0058】(第4の実施形態)図9は、本発明の第4の実施形態に係る携帯型電子情報機器であり、ディスプレイ筐体2の両側面部に第1のアンテナ11A, 11B

をそれぞれ配置したものである。なお、第2のアンテナについても本体筐体1の両側面部に配置してもよい。さらに、アンテナを一系統または二系統のみでなく、三系統以上配置してもよい。

【0059】このような複数系統のアンテナ配置とすることにより、複数系統のアンテナを利用して電波伝搬環境などに応じて良好な送受信状態を維持するための技術、例えば、アンテナ切替ダイバーシチ方式や、所望波の到来方向にアンテナの主ビームを向け、干渉波などの不要波の到来方向にアンテナビームのヌルを形成するアダプティブアンテナ方式などを採用することにより、さらに良好な送受信が可能となる。

【0060】本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では無線送受信回路14A, 14B, 14をディスプレイ筐体2内に実装したが、本体筐体1内に実装してもよい。

【0061】また、上記実施形態では給電端子12A, 12B、及び第1のアンテナ11のコンタクト部15に接続される部分の導電性ガイド13, 13A, 13B等が第1のアンテナ11のガイド部材を兼ねているが、給電端子とガイド部材を別々に設けてもよい。

【0062】また、第1のアンテナのガイドのために筒状の給電端子や導電性ガイドを用いたが、ガイド機構については他の種々の構成をとることが可能である。

【0063】さらに、図ではアンテナ11, 11A, 11, 16、給電端子12A, 12B及び導電性ガイド13, 13A, 13B等が露出しているが、これらを適宜カバーで覆ったり、筐体の側面部内に配置することが望ましい。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば携帯型電子情報機器の使用状態の変化に伴う周辺の影響を考慮してアンテナの構成方法を変えることにより、常に携帯電話やPHSシステム等における基地局と交信を行うことができる。

【0065】具体的には、携帯型電子情報機器の展開時にはディスプレイ筐体側の第1のアンテナをモノポールアンテナとして動作させ、また持ち運び時などの折り畳み時にはディスプレイ筐体側の第1のアンテナと本体筐体内蔵の第2のアンテナを接続して全体としてループアンテナを形成することにより、展開時及び折り畳み時の両方で高いアンテナ利得を確保して、良好な送受信が可能となる。

【0066】また、このようなアンテナの使い分けを一つのアンテナ構成で実現できるように、使用状態毎に別々のアンテナを使用する構成に比較して、携帯型電子情報機器のさらなる小型・軽量化を図ることができる。

【0067】さらに、アンテナの給電系に折り返し構造を採用して、低インピーダンスのループアンテナと通常



11

50Ωである給電線路とのインピーダンス整合をとるようにすれば、線送受信回路を一つにすると共に、給電線路の影響を削減して給電線の長さを短くでき、構造のより一層の簡略化と小型・軽量化を実現することが可能となる。

【0068】このように本発明によれば、無線で公衆電話回線網などを介したデータ通信を信頼性よく実現できるアンテナ一体型の小型・軽量の携帯型電子情報機器を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る携帯型電子情報機器の展開状態での概略構成を示す斜視図

【図2】同実施形態に係る携帯型電子情報機器の折り畳み状態での概略構成を示す斜視図

【図3】同実施形態に係る携帯型電子情報機器の展開状態及び折り畳み状態での構成を模式的に示す側面図

【図4】本体筐体とディスプレイ筐体とのアンテナインタフェース部の展開時及び折り畳み時の構成を示す図

【図5】本発明の第2の実施形態に係る携帯型電子情報機器の展開状態及び折り畳み状態での構成を模式的に示す側面図

【図6】本発明の第3の実施形態に係る携帯型電子情報機器の展開状態及び折り畳み状態での構成を模式的に示す側面図

【図7】本発明の第3の実施形態を説明するためのイメ

12

ージ電流の影響について説明する図

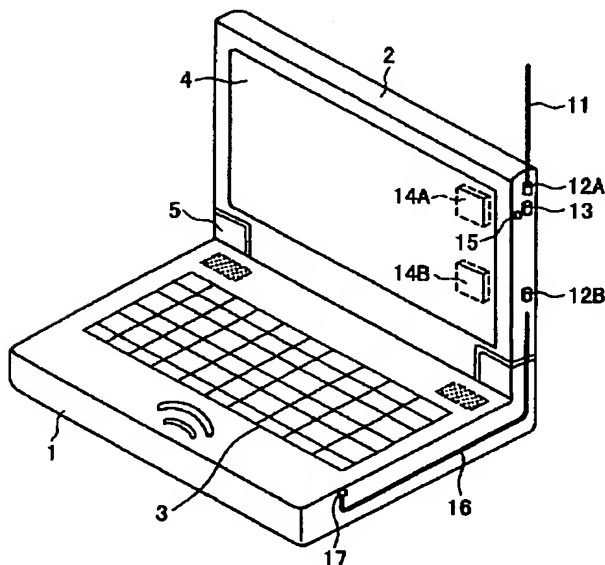
【図8】本発明の第3の実施形態における折り返し構造について説明する図

【図9】本発明の第4の実施形態に係る携帯型電子情報機器の折り畳み状態での概略構成を示す斜視図

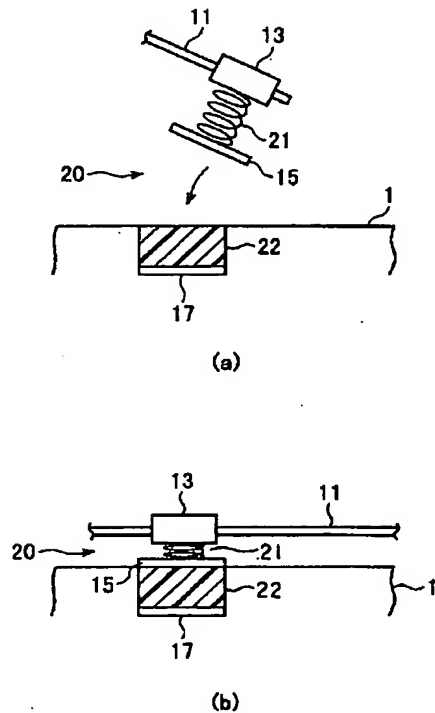
#### 【符号の説明】

- 1…本体筐体
- 2…ディスプレイ筐体
- 3…キーボード
- 4…ディスプレイ部
- 5…ヒンジ機構
- 11, 11A, 11B…第1のアンテナ
- 12A, 12B…給電端子
- 13A, 13B, 13…導電性ガイド部材
- 14A, 14B, 14…高周波送受信回路
- 15…コンタクト部
- 16…第2のアンテナ
- 17…コンタクト部
- 20…アンテナインタフェース部
- 21…金属製バネ
- 22…非金属性スペーサ
- 23A, 23B…給電線路
- 30…折り返し構造
- 31A, 31B…給電線路

【図1】

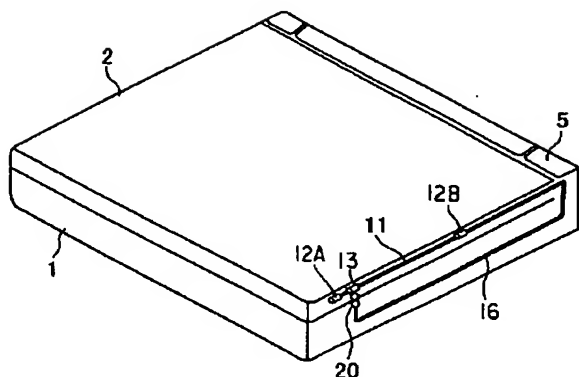


【図4】

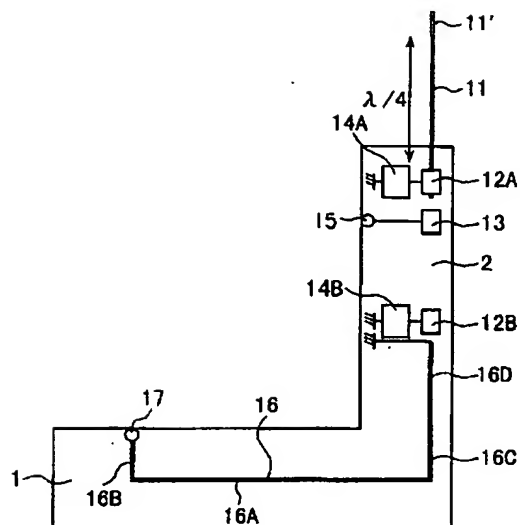




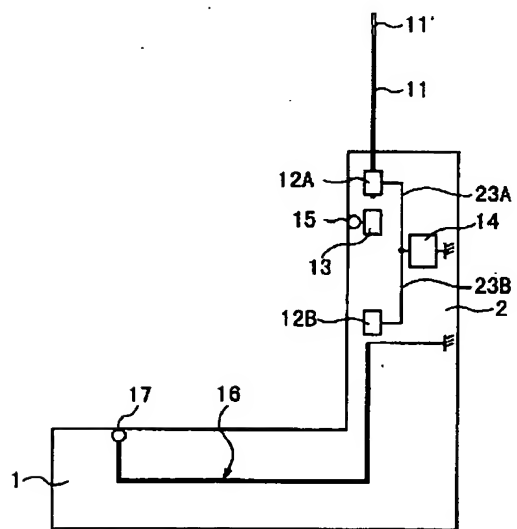
【図 2】



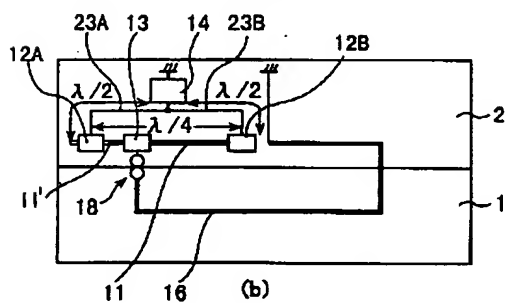
【図 3】



【図 5】

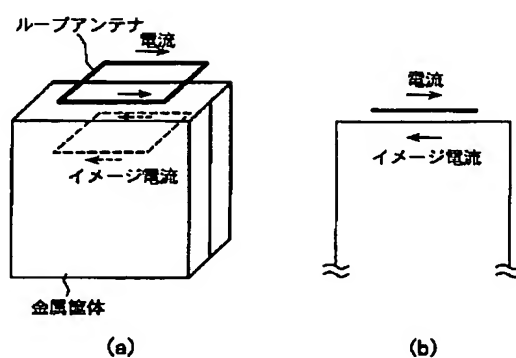


(a)

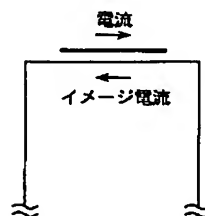


(b)

【図 7】

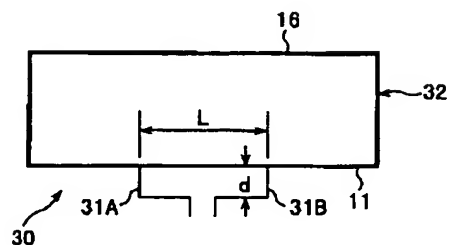


(a)

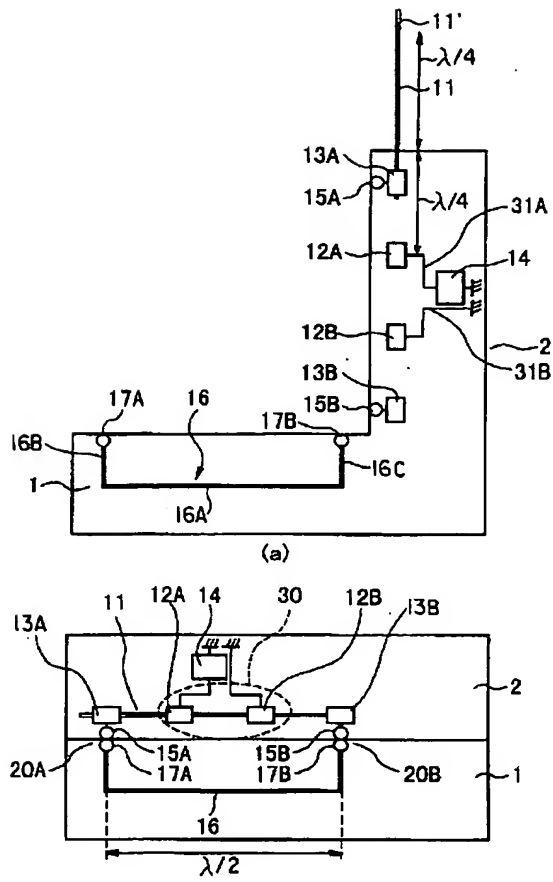


(b)

【図 8】



【図 6】



【図 9】

